Lane Medical Library

Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Gießen
Direktor: Geh. Med.-Rat Professor Dr. Geppert.

1928

Jodausscheidung nach Yatreneinführung.

DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde der Veterinärmedizinischen Fakultät der Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Franz Wiethoff
Tierarzt aus Niedersalwey

Druckerei Albin Klein in Giessen, vorm. Wilh. Keller, gegr. 1783
– 1928 –

207

Gedruckt mit Genehmigung der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen.
Referent: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Geppert.

Das Yatren wird therapeutisch sowohl zu Einspritzungen in das Gewebe, als auch zur Eingabe per os verwandt. In der Veterinärmedizin wird hauptsächlich die Einspritzung gegen Strahlenpilz verwandt, in der Humanmedizin hauptsächlich die Eingabe per os oder per rectum gegen Ruhr.

In einer Anzahl von Arbeiten ist bereits untersucht worden, wie sich Aufnahme und Ausscheidungen des Yatren verhalten.

Für die Aufnahme ist entscheidend der Jodgehalt des Blutes, für die Ausscheidung die Jodbestimmung im Urin und Kot. Diese Bestimmungen sind in einer Reihe von Arbeiten aus dem Pharmakologischen Institut in Gießen in letzter Zeit ausgeführt worden.

Was zunächst den Jodgehalt des Blutes anlangt, so fand Biederbeck,[1]) daß nach Einspritzung von 2,0 bis 0,5 g Yatren ins Blut sich nach 15 Minuten etwa eine annähernde Konstanz im Jodgehalt des Blutes einstellt. So betrug die Jodmenge im Blut nach einer Yatrendose von 2,0 g nach 15 Minuten 43 mg und nach 2 Stunden noch 31 mg, nach Injektion von 1,0 g Yatren nach 15 Minuten 49,8 mg, nach 2 Stunden 41,5 mg Jod. Nach Injektion von 0,2 g Yatren waren nach 15 Minuten 47,0 mg, nach 2 Stunden 23 mg Jod im Blut zu finden.

Die Ausscheidung des Yatrens erfolgt bei diesen Versuchen im wesentlichen durch den Urin, sie kann bei geringen Dosen (0,25 g) 89% des eingegebenen Jodes betragen. Das Yatren wurde dabei, wie auch von den Vorgängern von Biederbeck konstatiert war, nicht als Jodalkali ausgeschieden. Ob eine Ausscheidung durch den Kot stattfindet, hat Biederbeck nicht untersucht.

[1]) Biederbeck. Veterinärmedizinische Dissertation. 1927. Yatrengehalt des Blutes und Urins nach Yatren-Einspritzung in die Vene.

Die Resultate stellen sich anders, wenn das Yatren nicht eingespritzt, sondern mit dem Futter eingegeben wird. So fand Meschede,[1]) daß bei dieser Art der Einverleibung relativ große Mengen Yatren im Darm zurückgehalten und nur langsam durch den Kot ausgeschieden werden.

Das Blut wird, solange Yatren im Darm enthalten ist, jodhaltig. Ungefähr ¼ des mit dem Yatren eingegebenen Jodes wird im Urin ausgeschieden und zwar zu einem wesentlichen Teil als Jodalkali.

Die bisher besprochenen Arbeiten machen nach zwei Richtungen hin eine weitere Fortführung erforderlich.

1. Es ist noch nicht geprüft, ob nach parenteraler Einführung von Yatren Jod auch im Kot erscheint.
2. Die Frage ist erneut zu erörtern, welche Quantitäten des im Urin ausgeschiedenen Jodes als Jodalkali angesprochen werden können, da nach dieser Richtung hin neuere Methoden im Pharmakologischen Institut in Gießen ausgearbeitet sind.

Ich gehe nunmehr zur Darstellung der Methoden über, die ich verwandt habe.

Der Gesamtgehalt des Urins an Jod wurde von mir in folgender Weise bestimmt:

50 ccm Urin werden mit 15 ccm 10%iger Kalilauge versetzt und in einer Nickelschale von 12 cm Durchmesser des Randes und 6 cm Höhe zur Trockne eingedampft und verkohlt, wobei Rotglut zu vermeiden ist. Alsdann wird der Rückstand nach Abkühlung mit etwa 10 ccm Wasser versetzt und wiederum eingedampft. Zum Schluß wird noch ein drittes Mal das Verfahren wiederholt, bis die zurückbleibende Kohle von grauweißer Farbe ist. Danach wird das Ganze mit einer größeren Quantität Wassers versetzt und aufgekocht, dann läßt man die Flüssigkeit erkalten und gießt sie in ein Becherglas. Die Nickelschale wird mit ca. 10 ccm verdünnter Schwefelsäure ausgewaschen und mittels eines Gummiwischers ausgefegt. Die Schwefelsäure mit dem Rest der Kohle wird ebenfalls in das Becherglas gegossen, jedoch allmählich, um Ueberschäumen zu vermeiden. Dann wird die Schale nochmals mit Wasser sorgfältig nachgespült. Die so erhaltene Gesamtflüssigkeit

[1]) Meschede: Aufnahme und Ausscheidung des Yatrens. Veterinärmedizinische Dissertation. Gießen. 1927.

wird durch ein Nutschenfilter mittels der Wasserstrahlpumpe abgezogen. Das Filter wird mit Aqu. dest. nachgewaschen. Das Filtrat muß sooft wieder auf das Filter gebracht werden, bis es vollkommen klar und farblos ist. Das Filtrat reagiert sauer und wird nunmehr in einen Scheidetrichter gebracht. Der Inhalt wird mit einigen ccm 3%iger Natriumnitritlösung versetzt und mit Schwefelkohlenstoff Merck (pro analysi) ausgeschüttelt. Derselbe wurde vor dem Gebrauch destilliert und mit Wasser ausgeschüttelt. Zur Probe, ob das resultierende Präparat brauchbar ist, wird folgender Versuch gemacht: Eine Quantität von 0,01 Jod als Jodkalium in 20 ccm Wasser gelöst, wird mit Natriumnitrit und verdünnter Schwefelsäure versetzt und mit etwa 20 ccm Schwefelkohlenstoff ausgeschüttelt. Der Schwefelkohlenstoff wird alsdann in ein Glasrohr von 1 cm Durchmesser, das aus farblosem Glas besteht, unten geschlossen ist und völlig trocken sein muß, abgelassen. Es muß sich dann im Vergleich mit einer jodlosen Schwefelkohlenstoffprobe beim Durchblick durch die Länge des Rohres gegen Papier eine deutliche kontrastische Rosafärbung zeigen. Es sei hinzugefügt, daß andere Marken Schwefelkohlenstoff trotz gleicher Behandlung dieses Resultat nicht ergaben. Der jodhaltige Schwefelkohlenstoff, der aus der Analyse stammt, wird aus dem Scheidetrichter abgezogen, mit destilliertem Wasser geschüttelt und dann mit $^1/_{127}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung (1 ccm = 1 mg Jod) austitriert. Ist die Färbung sehr schwach, so wird ein kolorimetrisches Verfahren angewandt, das auf der Färbung gleicher Höhen jodhaltigen Schwefelkohlenstoffs beruht. Zu dem Zweck werden 20 ccm Schwefelkohlenstoff mit einer geringen gemessenen Menge Jodkaliumlösung, die mit Schwefelsäure und Nitrit versetzt ist, geschüttelt, mit Wasser gewaschen und durch Filtrierpapier geschickt, bis der jodhaltige Schwefelkohlenstoff vollkommen klar ist. Alsdann werden diese 20 ccm, wie oben, in ein farbloses Glasrohr gegossen und der Schwefelkohlenstoff der Urinprobe in ein zweites solches Glasrohr eingefüllt, so daß in beiden Röhren gleich hohe Mengen Schwefelkohlenstoff stehen. Sieht man nun von oben durch beide nebeneinander gehaltene Röhren hindurch gegen ein weißes, von Tageslicht beleuchtetes Papier, so erkennt man auch feinere Differenzen der Färbung. Die Färbung

muß zunächst in der gestellten Probe stärker sein, als in der analysierten. Alsdann verdünnt man diese Schwefelkohlenstoffprobe mit gemessenen Mengen Schwefelkohlenstoff und prüft dagegen die analysierte. So gelingt er zum Schluß, die analysierte Probe in ihrem Jodgehalt zwischen zwei andere Werte einzuschließen.

Die Methoden, den Gehalt des Urins an Jodalkali zu bestimmen, schließen sich an die von meinen Vorgängern gebrauchten Methoden an. Das Verfahren stellt sich folgendermaßen: 1) 50 ccm Urin werden mit 3 ccm 10%iger Kalilauge versetzt, 2) werden 3 Spatel Merk'sche Medizinaltierkohle (entsprechend 5 g) mit 3 ccm 10%iger Kalilauge und 20 ccm Wasser versetzt, dann wird beides miteinander gemischt, 15 ccm 10%iger Buttersäure dazugetan und das Ganze auf ein Nutschenfilter gebracht, abgesaugt und mit 100 ccm 1%iger Buttersäurelösung nachgewaschen. Die abgezogene Flüssigkeit ist vollkommen klar und farblos. Sie wird mit verdünnter Schwefelsäure, Kaliumnitrit und Schwefelkohlenstoff im Scheidetrichter behandelt, wie beschrieben. Zum Schluß wird das Jod im Schwefelkohlenstoff titriert. Zur Kontrolle dieser Bestimmung wurde dann noch folgendes Verfahren angewandt: Es wurde eine zweite Probe der genannten Art mit demselben Urin angesetzt, die aber von vornherein mit einer gemessenen Menge Jodes als Jodalkali versetzt wurde. Es muß dann dieses zugesetzte Jod bei der Analyse als Plus wieder erscheinen. Zieht man demnach von der so gewonnenen Analysenzahl die Menge des zugesetzten Jodes ab, so muß man die durch die erste Analyse gewonnene Zahl wieder erhalten, falls kein zugesetztes Jod gebunden wurde.

Ich habe sodann noch eine zweite Bestimmungsart des Jodalkalis im Urin unternommen. Sie beruht auf dem Prinzip, daß das Jod des Jodkalis in saurer Lösung quantitativ durch Palladium chlorür ausgefällt wird. Nun trifft allerdings die direkte Bestimmung des Palladiumjodürs auf erhebliche Schwierigkeiten und es wurde daher folgende Methode gewählt. Der mit Palladiumchlorür und verdünnter Schwefelsäure versetzte Urin wird ausgeschleudert und der über dem Niederschlag stehende klare Rest wird verascht, wie oben beschrieben. Die Differenz der Veraschung des Urins, die den Gesamtjodgehalt ergibt, und dieser Ziffer ergibt dann die durch Palladiumchlorür aus-

gefällte Jodmenge. Um eine möglichst sichere Ausfällung des Jodes als Palladiumjodür zu erzielen, wurde der Urin nach Versetzung mit Schwefelsäure und Palladiumchlorür 24 Stunden bei 40° C. gehalten und dann zentrifugiert. Auch bei diesem Verfahren wurde eine Kontrolle derart gemacht, daß bei einer zweiten Probe eine gemessene Menge Jodkali hinzugefügt wurde. Im übrigen wurde der Urin behandelt wie beschrieben. Er ergab dann übrigens stets denselben Jodgehalt wie ohne Zusatz des Jodkaliums.

Bei meinen Versuchen wurde außerdem der Jodgehalt des Kotes bestimmt. Die Kotmenge der betreffenden Zeit, auf die es ankam, wurde energisch verrieben und dann 5 g mit 20 ccm 10%iger Kalilauge versetzt und verkohlt wie oben beim Urin beschrieben, usw.

Ich gehe nunmehr zu den Kontrollversuchen mit Urin über, die ich selbst gemacht habe.

1. Veraschung mit Urin.

20 ccm Urin + 10 mg Jod als Jodkalium in gestellter Lösung ergaben 9,9 mg Jod wieder,

20	ccm	Urin	+ 5	mg	Jod	ergaben	4,95	mg	Jod
20	„	„	+ 1,0	„	„	„	1,0	„	„
20	„	„	+ 0,1	„	„	„	0,08	„	„
20	„	„	+ 0,05	„	„	„	0,04	„	„
20	„	„	+ 0,01	„	„	„	0,009	„	„

2. Das Kohle-Nitritverfahren.

Angewandt wurden 10 mg Jod als Jodkali, erhalten 9,85 mg Jod.

„	0,1	„	„	„	„	„	0,1	„	„
Angewandt	5	mg	Jod	als	Jodkali,	erhalten	4,95	mg	Jod
„	3	„	„	„	„	„	3,0	„	„
„	1	„	„	„	„	„	1,0	„	„
„	0,1	„	„	„	„	„	0,1	„	„
„	0,01	„	„	„	„	„	0,008	„	„
„	0,005	„	„	„	„	„	0,004	„	„

*

Ich habe am Hunde zwei Versuchsreihen angestellt.
Es wurde Yatren

1. einem Hunde an mehreren Tagen unter die Haut gespritzt,
2. an mehreren Tagen verfüttert.

Die Einzelheiten geben die Protokolle wieder.

1. Versuchsreihe.

Foxterrier, $8^1/_2$ kg schwer, erhält 6 Tage lang täglich einmal 1 g Yatren = 264 mg Jod, gelöst in 25 ccm aqu. dest. subkutan injiziert. Die Menge wird gut vertragen. Urin und Kot werden alle 48 Stunden untersucht, nur am 1. Tage wird der Urin außerdem nach Kohle-Nitritverfahren untersucht.

Am ersten Tage ergibt die Untersuchung folgendes:

Urinmenge 300 ccm, gelbgrün, spez. Gew. 1019. Yatrenreaktion: positiv.

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt auf

50 ccm Urin 5,6 mg Jod, demnach ergeben

300 „ = 33,6 „ „

Am 2. Tag:

Urinmenge 470 ccm, gelb-grün, spez. Gew. 1020.

Yatrenreaktion positiv.

Der Urin vom 2. Tag wird mit dem des 1. Tages zusammengeschüttet. (300 ccm + 470 ccm = 770 ccm Urin.)

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt:

50 ccm = 3,1 mg Jod,

770 „ = 47,8 „ „

Der Kontrollversuch mit 5 mg Jodzusatz zum Urin ergibt:

50 ccm = 8,1 mg Jod — 5 mg Jod = 3,1 mg Jod

770 „ = 47,8 „ „

Die direkte Veraschung ergibt:

50 ccm = 30,0 mg Jod,

770 „ = 462,5 „ „

Die Veraschung nach Palladium Chlorürzusatz ergibt:

50 ccm = 21,8 mg Jod,

770 „ = 336,0 „ „

Der Kontrollversuch (Pall. Chlorür + 5 mg Jod) ergibt:

50 ccm = 21,9 mg Jod,

770 „ = 337,5 „ „

Demnach Jod als Jodalkali nach Palladiumverfahren:

462,5 — 336,0 = 126,5 mg Jod.

K o t. Im ganzen wurden am 1. und 2. Tage 55 g vorgefunden, ziemlich fest und dunkelgrün.

Die Veraschung ergibt:

5 g = 4,35 mg Jod,
66 g = 57,4 „ „

3. und 4. Tag.

a) U r i n.

Urinmenge 700 ccm, stark gelblich gefärbt, spez. Gew. 1019. Yatrenreaktion positiv.

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt:

50 ccm = 3,7 mg Jod,
700 „ = 51,8 „ „

Kontrollversuch (+ 5 mg Jod)

50 ccm = 8,5 mg Jod, — 5,0 = 3,5 mg Jod
700 „ = 49,0 „ „

Die direkte Veraschung ergibt:

50 ccm = 26,5 mg Jod,
700 „ = 371,0 „ „

Die Veraschung nach Palladium Chlorürzusatz ergibt:

50 ccm = 19,3 mg Jod,
700 „ = 270,2 „ „

Kontrollversuch mittels Pallad. Chlorür + 5 mg Jod als Jodalkali ergibt:

50 ccm = 18,9 mg Jod,
700 „ = 264,6 „ „

Demnach Jod als Jodalkali nach Palladiumverfahren:
371,0 — 270,2 = 106,4 mg Jod.

b) K o t.

Im ganzen wurden 47 g vorgefunden, fest und dunkelgrün.

5 g = 4,8 mg Jod,
47 g = 45,1 „ „

5. und 6. Tag.

a) U r i n.

Menge 930 ccm, gelb-grün; spez. Gew. 1020. Yatrenreaktion: positiv.

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt:

50 ccm = 4,3 mg Jod,
930 „ = 80,0 „ „

Kontrollversuch (+ 5 mg Jod) ergibt:

50 ccm = 9,4 mg Jod, — 5,0 = 4,4 mg Jod

930 „ = 81,8 „ „

Die direkte Veraschung ergibt:

50 ccm = 22,5 mg Jod,

930 „ = 419,6 „ „

Die Veraschung nach Palladium Chlorürzusatz ergibt:

50 ccm = 15,7 mg Jod,

930 „ = 292,0 „ „

Kontrollversuch (Pallad. Chlorür + 5 mg Jod) ergibt nach Abzug der 5 mg Jod):

50 ccm = 15,4 mg Jod,

930 „ = 296,5 „ „

Demnach Jod als Jodalkali nach Palladiumverfahren: 419,6 — 292,0 = 127,6 mg Jod.

b) K o t.

Menge 62 g, sonst wie gestern.

5 g = 5,8 mg Jod,

62 g = 64,4 „ „

7. und 8. Tag.

a) U r i n.

Menge 750 ccm, gelb-grün, spez. Gew. 1020. Yatrenreaktion: negativ.

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt:

50 ccm = 0,7 mg Jod,

750 „ = 10,5 „ „

Kontrollversuch (+ 5 mg Jod)

50 ccm = 5,6 mg Jod, — 5,0 = 0,6 mg Jod

750 „ = 9,0 „ „

Die direkte Veraschung ergibt:

50 ccm = 1,45 mg Jod,

750 „ = 21,75 „ „

Die Veraschung nach Palladium Chlorürzusatz ergibt:

50 ccm = 1,0 mg Jod,

750 „ = 15,0 „ „

Kontrollversuch mit Pall. Chlor. + 5 mg Jod ergibt:

50 ccm = 1,05 mg Jod, (nach Abzug der 5 mg Jod)

750 „ = 15,75 „ „

Demnach Jod als Jodalkali nach Palladiumverfahren:
21,75 — 15,0 = 6,75 mg Jod.

b) K o t.

Menge 36 g, fest, grün-braun.

Die Veraschung ergibt:

5 g = 1,15 mg Jod,
36 g = 8.3 „ „

9. und 10. Tag.

a) U r i n.

Menge 1700 ccm, gelb, spez. Gew. 1014. Yatrenreaktion: negativ.

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt:

50 ccm = 0,25 mg Jod,
1700 „ = 8,5 „ „

Kontrollversuch (+ 5 mg Jod)

50 ccm = 5,25 mg Jod, — 5,0 = 0,25 mg Jod
1700 „ = 8,5 „ „

Die direkte Veraschung ergibt:

50 ccm = 0,4 mg Jod,
1700 „ = 13,6 „ „

Die Veraschung nach Palladium Chlorürzusatz ergibt:

50 ccm = 0

Es läßt sich kein Jod mehr nachweisen.

Kontrollversuch (Pallad. Chlorür + 5 mg Jod) ergibt:

50 ccm = 0,025 mg Jod,
1700 „ = 0,85 „ „

Demnach Jod als Jodalkali nach Palladiumverfahren:
13,6 — 0,85 = 12,75 mg Jod.

b) K o t.

Menge 230 g, braun, fest.

Die Veraschung ergibt:

5 g = 0,01 mg Jod,
230 g = 0,46 „ „

11. und 12. Tag.

a) U r i n.

Menge 1460 ccm, gelblich, spez. Gew. 1016. Yatrenreaktion: negativ.

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt:

50 ccm = 0,025 mg Jod,
1460 „ = 0,73 „ „

Die direkte Veraschung ergibt:

50 ccm = 0,09 mg Jod,
1460 „ = 2,63 „ „

b) K o t.

Menge 138 g, braun, fest.
Kein Jod mehr nachweisbar.

II. Versuchsreihe.

Demselben Hunde wird 6 Tage lang täglich 1 g Yatren = 264 mg Jod mit Hackfleisch verabreicht. Die Menge wird gut vertragen. Es wird ebenso, wie bei der ersten Versuchsreihe verfahren.

1. Tag.

U r i n.

Menge 420 ccm, gelblich-grün. Spez. Gew. 1020. Yatrenreaktion: positiv.

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt auf
50 ccm Urin = 1,1 mg Jod
420 „ „ ergaben alsdann 9,24 mg Jod.

2. Tag.

U r i n.

Menge 250 ccm, sonst wie am Tage vorher, also Urin vom 1. und 2. Tag = 420 + 250 = 670 ccm.

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt:

50 ccm = 2,7 mg Jod,
670 „ = 36,2 „ „

Der Kontrollversuch mit 5 mg Jodzusatz auf 50 ccm Urin ergibt:

50 ccm = 7,8 mg Jod, — 5,0 = 2,8 mg Jod
670 „ = 37,5 „ „

Die direkte Veraschung ergibt:

50 ccm = 15,7 mg Jod,
670 „ = 210,5 „ „

Die Veraschung nach Palladium Chlorürzusatz ergibt:

50 ccm = 7,8 mg Jod,
670 „ = 104,5 „ „

Der Kontrollversuch (Pall. Chlorür + 5 mg Jod) ergibt:
50 ccm = 8,0 mg Jod,
670 „ = 107,2 „ „

Demnach Jod als Jodalkali nach Palladiumverfahren:
210,5 — 104,5 = 106 mg Jod.

K o t.

Im ganzen wurden am 1. und 2. Tage 89 g vorgefunden, der ziemlich fest und von dunkelgrüner Farbe war.

Die Veraschung ergibt auf
5 g = 6,6 mg Jod, demnach
87 g = 117,5 „ „

3. und 4. Tag.

U r i n.

Urinmenge 710 ccm, gelb-grün, spez. Gew. 1019. Yatrenreaktion: positiv.

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt:
50 ccm = 3,5 mg Jod,
710 „ = 49,7 „ „

Der Kontrollversuch mit 5 mg Jodzusatz ergibt:
50 ccm = 8,5 mg Jod, — 5,0 = 3,5 mg Jod
710 „ = 49,7 „ „

Die direkte Veraschung ergibt:
50 ccm = 8,8 mg Jod,
710 „ = 125,0 „ „

Die Veraschung nach Palladium Chlorürzusatz ergibt:
50 ccm = 4,9 mg Jod,
710 „ = 69,6 „ „

Der Kontrollversuch (Pall. Chlor. + 5 mg Jod) ergibt:
50 ccm = 5,25 mg Jod, (nach Abzug von 5 mg Jod)
710 „ = 74,5 „ „

Demnach Jod als Jodalkali nach Palladiumverfahren:
125,0 — 69,6 = 55,4 mg Jod.

K o t.

Im ganzen wurden 109 g Kot vorgefunden, der ebenso beschaffen war wie vorher.

Die Veraschung ergibt:
5 g = 9,0 mg Jod,
109 g = 196,3 „ „

5. und 6. Tag.

Urin.

Menge 800 ccm, gelb-grün, spez. Gew. 1019. Yatren reaktion: positiv.

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt:

50 ccm = 4,4 mg Jod,
800 „ = 70,4 „ „

Der Kontrollversuch (+ 5 mg Jod) ergibt:

50 ccm = 9,3 mg Jod — 5,0 mg Jod = 4,3 mg Jod
800 „ = 68,8 „ „

Die direkte Veraschung ergibt:

50 ccm = 12,05 mg Jod,
800 „ = 192,8 „ „

Die Veraschung nach Palladium Chlorürzusatz ergibt:

50 ccm = 5,2 mg Jod,
800 „ = 83,2 „ „

Der Kontrollversuch (Pallad. Chlor. + 5 mg Jod) ergibt:

50 ccm = 5,1 mg Jod, (nach Abzug von 5 mg Jod)
800 „ = 81,6 „ „

Demnach Jod als Jodalkali nach Palladiumverfahren:
192,8 — 83,2 = 109,6 mg Jod.

Kot.

Menge 113 g, grün-braun, Konsistenz fest.

Die Veraschung ergibt:

5 g = 8,55 mg Jod,
113 g = 193,0 „ „

7. und 8. Tag.

Urin.

Menge 1020 ccm, spez. Gew. 1015, sonst wie vordem.

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt:

50 ccm = 2,6 mg Jod,
1020 „ = 53,05 „ „

Der Kontrollversuch (+ 5 mg Jod ergibt:

50 ccm = 7,4 mg Jod — 5,0 mg Jod = 2,4 mg Jod
1020 „ = 49,0 „ „

Die direkte Veraschung ergibt:

50 ccm = 2,9 mg Jod,
1020 „ = 59,2 „ „

Die Veraschung nach Palladium Chlorürzusatz ergibt:

50 ccm = 0,15 mg Jod,
1020 „ = 3,06 „ „

Der Kontrollversuch mittels Pallad. Chlor. (+ 5 mg Jod) ergibt:

50 ccm = 0,1 mg Jod, (nach Abzug von 5 mg Jod)
1020 „ = 2,04 „ „

Demnach Jod als Jodalkali nach Palladiumverfahren:
59,2 — 3,06 = 56,14 mg Jod.

Kot.

Menge 213 g, grün-braun, fest.

Die Veraschung ergibt:

5 g = 4,0 mg Jod,
213 g = 170,5 „ „

9. und 10. Tag.

Urin.

Menge 480 ccm, gelb-grün, spez. Gew. 1019. Yatrenreaktion: negativ.

Das Kohle-Nitritverfahren ergibt:

50 ccm = 0,035 mg Jod,
480 „ = 0,33 „ „

Die direkte Veraschung ergibt:

50 ccm = 0,2 mg Jod,
480 „ = 1,92 „ „

Die Veraschung nach Palladium Chlorürzusatz ergibt:

50 ccm = 0,11 mg Jod,
480 „ = 1,056 „ „

Demnach Jod als Jodalkali nach Palladiumverfahren:
1,920 — 1,056 = 0,864 mg Jod.

Kot.

Menge 65 g, grün-braun, fest.

Die Veraschung ergibt:

5 g = 1,3 mg Jod,
65 g = 16,9 „ „

11. und 12. Tag.

Urin.

Menge 580 ccm, spez. Gew. 1019. Yatrenreaktion: negativ.

Im Urin ist kein Jod mehr nachzuweisen. Kot.

Menge 48 g, fest, dunkelbraun.

Die direkte Veraschung ergibt:

5 g = 0,08 mg Jod,

48 g = 0,74 „ „

Tabelle I.

(6 Tage je 1,0 g Yatren subkutan)

	Urinbestimmung						Kot	
	Ausscheidung des Jodes in mg im Gesamturin							
Tag	Jod als Jodalkali Nitritkohleverfahren	Jod als Jodalkali nach Palladiumverfahren	Nitritkohleverfahren u. 5 mg Jod als Jodalkali nach Abzug von 5 mg Jod	Veraschung	Veraschung des Restes nach der Palladium-Ausfällung	Veraschung des Urins nach Zusatz von 5 mg Jod; nach der Palladium-Ausfällung	Jodmenge im Gesamtkot Veraschung	Gaben von Yatren 1,0 = 264 mg Jod
								mg Jod
1.	33,6							2×264
1. u. 2.	47,8	126,5	47,8	462,5	336,0	337,5	57,4	1×264
3. u. 4.	51,8	100,8	49,0	371,0	270,2	264,6	45,1	2×264
5. u. 6.	80,0	126,6	81,8	418,6	292,0	286,5	64,4	1×264
7. u. 8.	10,5	6,75	9,0	21,75	15,0	15,75	8,3	
9. u. 10.	8,5	—	8,5	13,6	—	0,85	0,46	
11. u. 12.	0,73	—	—	2,63	—			
	199,33	360,65	196,1	1290,08	913,2	905,20	175,66	1584 mg
	12,6%	23,4%		81,4%	57,6%		11,1%	Jod der injizierten Jodmenge

Tabelle II.

(6 Tage je 1,0 g Yatren per os)

	Urinbestimmung						Kot	
Tag	Jod als Jodalkalium Nitritkohleverfahren	Jod als Jodalkali nach Palladiumverfahren	NitritKohleverfahren u. 5 mg Jod als Jodalkali Jod nach Abzug der 5 mg	Veraschung	Veraschung der Reste nach der Palladium-Ausfällung	Veraschung des Urins u. 5 mg Jod als Jodalkali nach der Palladium-Ausfällung	Jodmenge im Gesamtkot Veraschung	Gaben von Yatren 1,0 = 264 mg Jod
								mg Jod
1.	9,24							2×264
1. u. 2.	36,2	106,0	37,5	210,5	104,5	107,2	117,5	1×264
3. u. 4.	49,7	55,4	49,7	125,0	69,6	74,5	196,3	2×264
5. u. 6.	70.4	109,6	68,8	192,8	83,2	81,6	193,0	1×264
7. u. 8.	53,05	55,6	49,0	59,2	3,06	2,04	170,5	
9. u. 10.	0.33	0,87	—	1,92	1,05	—	16,9	
11. u. 12.	—	—	—	—	—	—	0,74	
	209,68	327,47	205,0	589,42	261,41	265,34	694,94	1584 mg
	13,2%	20,6%		37,2%	16,5%		43,8%	Jod des eingegebenen Jodes

Betrachtet man zunächst die Ausscheidung im Kot, so wurden bei der Fütterung des Yatrens 43.8% des eingegebenen Jodes wieder ausgeschieden. Sehr bemerkenswert ist es, daß auch bei der Einspritzung unter die Haut ein nicht unbedeutender Teil (11.1%) ebenfalls auf diesem Wege ausgeschieden wird.

Charakteristisch ist, daß auch bei den Einspritzungen unter die Haut sich der Kot grün färbte, wie es schon früher bei Fütterungen beobachtet wurde.

Bei Einspritzung unter die Haut wurden durch den Urin 81,4% des eingeführten Jodes ausgeschieden. Nach dem Kohle-Nitritverfahren wurden dabei 12,6% des eingespritzten Jodes als Jodalkali ausgeschieden, nach dem Palladiumverfahren 23,4%. Dabei verteilen sich die beiden Ziffern an den einzelnen Tagen verschieden. Am 1. und 2. Tage wurden rund 48 mg nach dem Kohle-Nitritverfahren ausgeschieden, nach dem Palladiumverfahren rund 127 mg, am 3. und 4. Tage standen sich folgende Ziffern gegenüber 52:101, am 5. und 6. Tage 80:127. Selbstverständlich ist die Frage zu erheben, wie die Differenz dieser Ziffern zustandekommt. Am nächsten liegt folgende Erklärung:

Im Urin werden bei solchen Yatreneinführungen Substanzen ausgeschieden, an welche sich das durch das Nitritverfahren freiwerdende Jod anlegen kann. Infolgedessen erscheint die Jodziffer zu gering. Wenn unter solchen Umständen das Jod, das zur Kontrolle bei den betreffenden Analysen als Jodkali im Urin zugeführt wurde, restlos wieder erschien, so würde das dahin zu deuten sein, daß die Menge dieser jodaufnehmenden Substanz so gering ist, daß das normal freiwerdende Jod mehr als genügend ist, um sie abzusättigen.

Bei der Fütterung des Yatrens betrug die Ausscheidung im Urin 37,2% des eingenommenen Jodes. Von diesen 37,2% wurden nach dem Kohle-Nitritverfahren 13,2% als Jodalkali ausgeschieden, nach dem Palladiumverfahren ergaben sich 20,6% des eingenommenen Jodes.

Demnach tritt auch hier wieder dieselbe Differenz auf, d. h. die nach dem Palladiumverfahren bestimmte Jodmenge ist erheblich größer als die nach dem Kohle-Nitritverfahren.

Nun stellen sich allerdings an den einzelnen Tagen die Verhältnisse ganz verschieden. Am 1. und 2. Tage wurden nach dem Kohle-Nitritverfahren 36,2 mg, nach dem Palladiumverfahren 106 mg Jod als Jodalkali nachgewiesen. Am 3. und 4. Tage war die Differenz gering (50:55), am 5. und 6. Tage wieder größer (70:110), am 7. und 8. Tage wieder gering (53:55).

Dabei ist anzuführen, daß stets Kontrollbestimmungen in

der Art gemacht wurden, daß bestimmte Mengen Jod als Jodalkali zugesetzt und diese dann dem Palladiumverfahren unterworfen wurden. Diese Proben ergaben stets dieselben Ziffern wie die ursprüngliche Probe.

Es wurde also alles, als Jodalkali im Urin erscheinende Jod in der Tat durch das Palladiumchlorür ausgefällt.

Es kann demnach kein Zweifel sein, daß die durch das Palladiumverfahren bestimmte Jodalkalimenge erheblich größer ist als die nach dem Kohle-Nitritverfahren bestimmte.

Fasse ich das Resultat meiner Arbeit zusammen, so ergibt sich:

1. auch bei Einspritzung des Yatrens unter die Haut wird ein Teil des Yatrens im Kot ausgeschieden (11,1%);
2. bei der Eingabe des Yatrens per os wurden etwa 45% des eingenommenen Jodes im Kot ausgeschieden;
3. Nach Einspritzung unter die Haut (6 Tage hintereinander pro Tag 1,0 g Yatren) erschienen 81,4% des eingespritzten Jodes im Urin wieder, hiervon waren 12,6% nach dem Kohle-Nitritverfahren, 23,4% nach dem Palladiumverfahren als Jodkali anzusehen. Die Daten des Palladiumverfahrens sind als die richtigen anzusehen.

Nach der Verfütterung des Yatrens erschienen im Urin 37,2% des eingenommenen Jodes. Hiervon wurden 13,2% nach dem Kohle-Nitritverfahren, 20,6% nach dem Palladiumverfahren als Jodalkali ausgeschieden.

Es ergibt sich demnach, daß das Yatren vom Blut aus in den Darm ausgeschieden wird, daß ferner ein nicht unerheblicher Teil des Yatrens als Jodalkali im Urin erscheint und daß endlich unter diesen Umständen organische Substanzen im Urin auftreten, welche einen Teil des durch das Kohle-Nitritverfahren freiwerdenden Jodes an sich reißen.

Zum Schluß gestatte ich mir, Herrn Geh. Medizinalrat Professor Dr. Geppert meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Literatur.

Biederbeck: Yatrengehalt des Blutes und Urins nach Yatreneinspritzung in die Vene. Veterinärmedizinische Dissertation. Gießen. 1927.

Braun, Walter: Ausscheidung von Jod im Urin nach Eingabe von Yatren. Veterinärmedizinische Dissertation. Gießen. 1926.

Meschede: Aufnahme und Ausscheidung des Yatrens. Veterinärmedizinische Dissertation. Gießen. 1927.

Lebenslauf.

Ich, Franz Wiethoff, wurde am 18. September 1901 in Niedersalwey i. Westf. geboren. Ich besuchte zunächst die Volksschule daselbst, darauf das Gymnasium zu Arnsberg i. W., wo ich am 11. Juli 1922 die Reifeprüfung bestand. Darauf studierte ich drei Semester an der Universität Gießen Veterinärmedizin, legte dort den 1. Teil des tierärztlichen Vorexamens ab, darauf studierte ich ein Semester in München, wo ich den 2. Teil der tierärztlichen Vorprüfung bestand. Meine ersten zwei klinischen Semester verbrachte ich an der tierärztlichen Hochschule in Hannover, um dann nach Gießen zurückzukehren, wo ich am 11. Juli 1927 meine Approbation als Tierarzt erhielt. Die Zeit nach meiner Approbation verbrachte ich teils als Vertreter, bezw. Assistent.